This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

HRL
32
F71

LIBRARY OF THE
Leland Stanford Junior University

TF144
S46

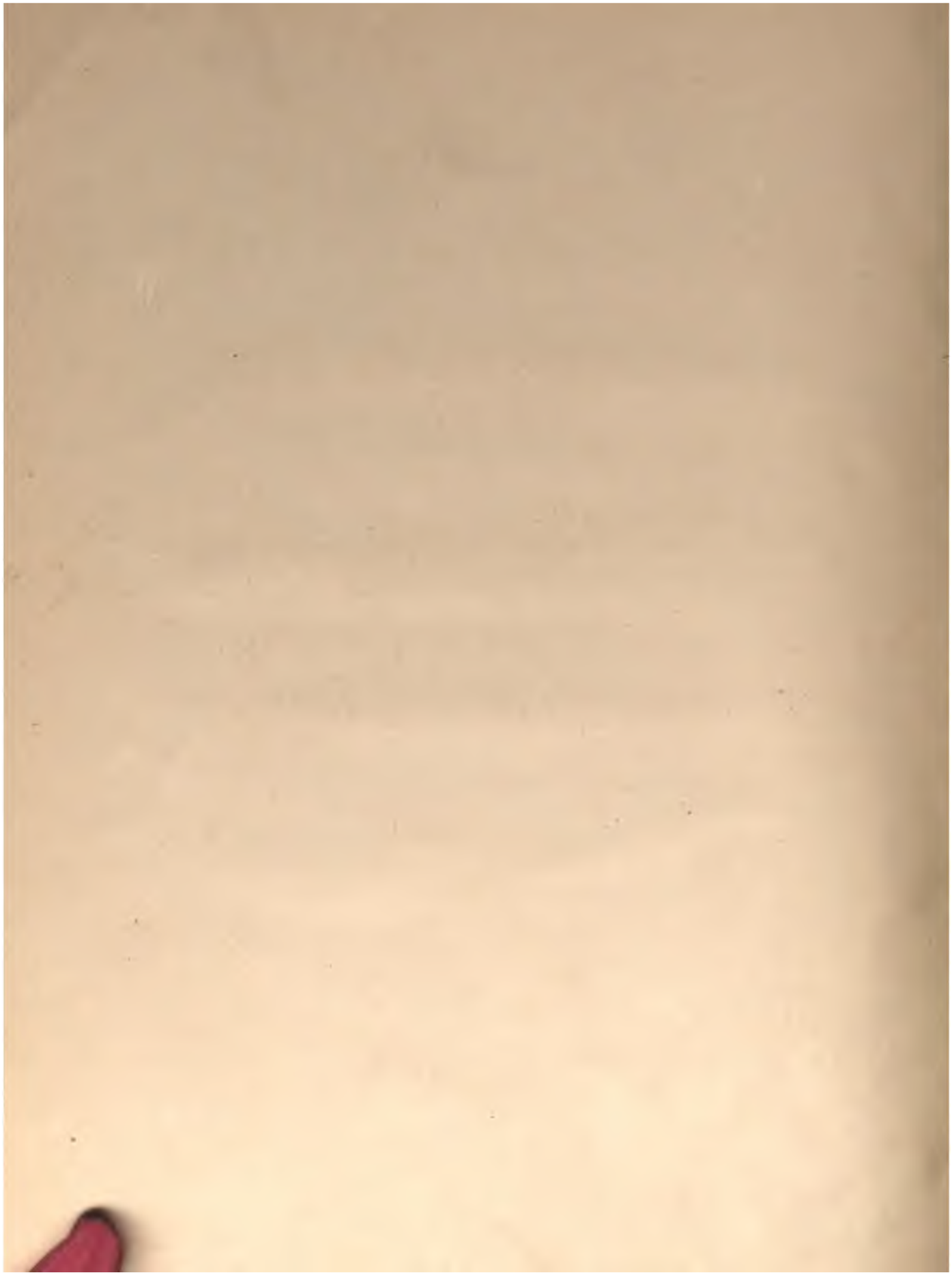
The Hopkins Library
presented to the
Leland Stanford Junior University
by Timothy Hopkins.

TF 144
S46

The Hopkins Library
presented to the
Leland Stanford Junior University
by Timothy Hopkins.

The Hopkins Library
presented to the
Leland Stanford Junior University
by Timothy Hopkins.

TF 147
S46



26840

26

CHEMIN DE FER

DE

SAINT-ÉTIENNE A LYON.

P.
Seguin.

MÉMOIRE

SUR

LE CHEMIN DE FER

de St.-Etienne à Lyon,

PAR SAINT-CHAMOND,

RIVE-DE-GIER ET GIVORS.

PARIS.

IMPRIMERIE DE FIRMIN DIDOT, RUE JACOB, N° 24.

1826.

LELAND STANFORD JUNIOR
LIBRARY
UNIVERSITY.

H.3482

RAPPORT

DEVANT ÊTRE JOINT AU PLAN

DU

CHEMIN DE FER.

A MONSIEUR BECQUEY,

DIRECTEUR-GÉNÉRAL DES PONTS-ET-CHAUSSÉES ET DES MINES.

Chargés de l'exécution d'un chemin de fer qui doit occasioner une si grande révolution sur le commerce et les relations de deux des plus importantes villes du royaume, et particulièrement sur l'exploitation des minerais de fer et la conversion de la fonte en fer malléable, nous avons regardé la promptitude d'exécution comme devant être l'objet de tous nos soins, puisque notre intérêt particulier se trouvait ainsi lié à l'exploitation d'une des branches industrielles les plus importantes de la France.

L'activité que nous avons mise à la rédaction du projet

du bassin houiller de St-Étienne. Vingt-une couches superposées, dont une de plus de dix mètres de puissance, présentent pour plusieurs emplois les premières qualités de houille connues dans tout le bassin, et indiquent ainsi le degré d'importance qu'il y aurait à communiquer jusqu'à ce point : malheureusement des difficultés sans nombre s'opposent à l'exécution de cette partie du projet ; des pentes rapides qu'il faudrait nécessairement adopter rendraient à la Compagnie, au tarif actuel, cet établissement onéreux, puisque le prix des transports serait à peu près équivalent au droit perçu, et qu'ainsi rien ne pourrait indemniser des dépenses énormes nécessaires pour traverser en entier l'un des quartiers de la ville où les prix des emplacements se sont élevés jusqu'à 60 fr. le mètre carré.

La direction adoptée se joindra au pont de l'Âne avec le chemin de fer de St-Étienne à la Loire, et croisera un de ses embranchements à 880 mètres de ce point.

La disposition des rails sera conforme dans les deux chemins, ce qui donnera la facilité soit de continuer la ligne, soit d'effectuer directement les transports du Rhône à la Loire, et réciproquement.

Nous avons pensé, en soumissionnant un tarif bas, que l'augmentation des transports nous représentera un bénéfice plus considérable que l'excédant que nous aurions obtenu par un tarif plus élevé, et que nos bénéfices croîtraient avec la prospérité publique, seul but dans lequel doivent être envisagées toutes les grandes entreprises où le public fait abandon d'une partie de ses droits privés; mais la multiplicité

de transports demande aussi la simplicité dans les moyens de les exécuter, et tout retard au mouvement devant entraîner la destruction d'une partie de ces avantages réciproques, nous vous proposerons de nous réduire strictement à desservir les trois points désignés par le cahier des charges, et n'établir des lieux de chargement et de déchargement que dans les villes de St-Chamond, Rive-de-Gier et Givors.

Il sera établi dans ces trois villes des branches latérales destinées à la station des chariots en chargement ou déchargement, pour éviter d'interrompre le cours de la ligne.

Vous remarquerez, M. le Directeur-Général, que dans le rail-way de Darlington, les houilles destinées à s'embarquer, et par conséquent à parcourir la ligne entière, sont assujetties seulement au huitième du droit payé pour celles qui n'en parcourent que des fractions.

Cette sage mesure a eu pour but d'indemniser la Compagnie de l'excès de dépenses où l'entraîne le transport des marchandises sur de petites fractions du rail-way, et encore de favoriser les provinces éloignées et les faire participer, autant qu'il dépendait de l'autorité, aux avantages attachés aux contrées qui produisent ce précieux combustible ; les transports sur une fraction de distance d'un de nos points de chargement à un autre, nous étant payés comme si elle était entière, seront assujettis à une surcharge de tarif bien inférieure, surtout si on considère les dérangements qu'en éprouvera la Compagnie, obligée, pour faire ce service, d'amener et laisser en route des chariots vides de l'un ou de l'autre de ses points de départ.

Nous n'avons pu encore vous présenter la disposition et le point d'arrivée des embranchements destinés à desservir ces trois villes, par la difficulté de concilier les intérêts respectifs de chacune d'elles ; leur établissement, d'ailleurs, n'influe en rien sur la direction de la ligne principale, et le laps de temps qui s'écoulera avant la livraison de cette dernière au public pourra apporter des changements dans la direction de ces embranchements, qui probablement, en nous forçant de revenir sur ce que nous vous aurions proposé, entraîneraient l'administration et nous dans un double travail.

Quant aux grands établissements industriels qui existent ou pourront se créer entre les points intermédiaires, il sera pris, de commun accord avec la Compagnie, des dispositions pour que leur service soit exécuté par des embranchements dont le droit sera réglé sur la quantité de transports qu'ils effectueront. L'établissement de ces embranchements s'exécutera, dans tous les cas, du consentement de gré à gré des différents propriétaires qui seront traversés par ces nouvelles constructions et regardés comme des propriétés particulières et privées.

La direction de la rive droite nécessitera l'établissement d'un pont sur la Saône : le système de sa suspension nous a permis d'en faire le projet dans l'axe même de l'allée de Perrache, emplacement auquel on avait été obligé de renoncer dans tous les projets antérieurs, par la difficulté d'établir des piles au confluent des deux fleuves.

Un pont en bois, dans le plus grand état de délabrement, fait aujourd'hui le service de la route de Lyon à Saint-

Étienne. Il avait été proposé à une Compagnie de se charger de sa réédification, au moyen de l'allocation d'un péage qui lui eût été accordé pour un temps déterminé par la concurrence. L'on observe aujourd'hui que l'établissement du chemin de fer, en réduisant le produit de ce pont du passage de toutes les marchandises encombrantes, c'est-à-dire des deux tiers ou des trois quarts du produit primitif, apporte un obstacle insurmontable à l'exécution du projet proposé pour son remplacement. Nous vous offrons, en conséquence, de diriger notre construction de manière que, présentant un double emploi, elle puisse satisfaire à tous les besoins; le péage tel qu'il est, insuffisant pour une autre Compagnie, suffira pour couvrir l'excédant de dépenses que fera la nôtre, et le public continuera de jouir, aussi long-temps que le chemin de fer sera en activité, avec les mêmes droits qu'auparavant, d'une communication dont il eût pu craindre d'être privé par l'effet de ce nouvel établissement. Ce pont sera composé de deux arches en pierres, chacune de vingt mètres d'ouverture, et d'une travée suspendue de quatre-vingt-dix mètres, ce qui laissera à la rivière un débouché total de cent trente mètres, égal à celui du nouveau pont à sept arches qui devait être exécuté. La hauteur de la face intérieure des poutrelles sera de sept mètres au-dessus de l'étiage, et celle de l'intrados des arches en pierres de six mètres vingt-cinq centimètres, de manière à ce que les rails puissent être établis à sept mètres soixante-cinq centimètres au-dessus de l'étiage, hauteur au-dessus de laquelle il y aurait les plus grandes difficultés à vaincre, tant pour les

raccordements de pentes sur les deux rives que par l'énorme quantité de remblais nécessaires à l'élévation des chaussées dans les plaines de Sainte-Foix et de Perrache.

Le plancher du pont sera supporté par six rangs ou trente-six câbles ou chaînes en fils de fer. Sa largeur sera divisée en trois parties : celle du milieu aura cinq mètres de large, dont deux mètres seront occupés par les rails, et les trois autres, divisés en deux trottoirs d'un mètre cinquante centimètres, un de chaque côté, seront destinés aux piétons; une balustrade en fer, à hauteur d'appui, séparera les trottoirs des rails, et s'opposera ainsi à toute espèce d'accident. Les voies latérales auront chacune trois mètres de large; elles seront uniquement destinées au passage des voitures et des voituriers. Le passage à travers les piles se fera sous trois arcs répondant à chacune des voies; tous les trois seront à plein cintre et auront cinq mètres de pieds-droits ; celui du milieu aura cinq mètres de large, et les deux autres trois; et le massif entier sera couronné par un cordon et un attique, de manière à présenter un monument régulier et agréable à l'œil.

Lorsque le pont sera terminé et prêt à être livré au public, il sera éprouvé par un poids de 200 kilogrammes par mètre carré sur la surface entière du pont destinée au passage des voitures et des piétons, et de plus, pour l'espace réservé au chemin de fer, d'un poids de 70,000 kilogrammes. Sa livraison au public entraînera de droit la suppression de l'ancien pont, qui sera mis à la disposition de la Compagnie, pour être démoli à ses frais le plus promptement possible,

et moyennant la propriété de tous les matériaux, qui lui seront alloués pour indemnité.

Le rail en débouchant du pont, traversera la grande route, au moyen de rails construits et établis de manière à n'être pas détériorés par le passage des voitures ni gêner leur circulation, et viendra gagner le quai de la Mulatière par une courbe de 100 mètres de rayon : c'est la seule qui, dans tout le tracé, présente une courbure aussi rapide, le *minimum* adopté pour le reste étant de 150 mètres; mais on a été forcé d'adopter un aussi petit rayon, pour éviter d'abattre un massif entier de maisons, ce qui eût entraîné à de trop grandes dépenses. Le rail, dans cette partie, sera établi le long du quai de la Mulatière sur des supports en bois, élevés de 4 mètres au-dessus du sol, qui seront éloignés de 4 mètres les uns des autres, et de cette manière laisseront aux particuliers toute facilité pour aborder la rivière. En avant de ces supports, il sera établi un chemin pour le halage : il aura 3 mètres de large et sera soutenu par un péré élevé de 3 mètres au-dessus de l'étiage du Rhône.

Le chemin de fer, dans toute cette partie ainsi que sur le pont, n'aura qu'une seule voie; ce qui ne présentera aucun inconvénient, puisque les chariots, ne devant faire le trajet qu'une fois dans un jour, ne seront jamais sujets à se rencontrer dans les points de départ et d'arrivée: si par la suite le mouvement venait à s'augmenter de manière à rendre une seule voie insuffisante, on transporterait les rails sur les voies extérieures du pont, et l'on consacrerait celle du milieu au passage des voitures

et des piétons. Le péré serait remplacé par un mur de quai, ce qui donnerait une augmentation de largeur de 3 mètres, plus que suffisante pour l'établissement de la double voie.

La pente du chemin, depuis le pont de la Mulatière jusqu'à la rivière d'Oulins, sur une longueur de 2410 m., 00, sera de 0 m., 0016 par mètre. Elle a été déterminée par la nécessité où nous étions d'avoir, pour traverser la rivière d'Oulins, une hauteur de 4 m., 30 qui nous mît à l'abri des plus grandes crues de cette rivière.

Un ancien pont qui existe à quelque distance de ce point, composé de 4 arches, dont deux de 10 mètres et deux de 8 mètres, destiné à la communication latérale des rives de la rivière, suffit amplement à son debouché, puisque les eaux, dans les plus grandes crues, s'élèvent à peine à 1 m., 50 au-dessus de l'étiage: nous avons pensé, dans cet état de choses, nous contenter de 3 arches de 9 mètres, dont deux serviront à la communication des rives dans les temps ordinaires, parce que, dans les crues, on aura la facilité de passer par la grande route, dont le pont projeté ne sera éloigné que de 250 m. Ce pont aura 5 mètres de large tout compris; il sera uniquement destiné au chemin de fer, et des mesures seront prises pour que, dans ce passage ainsi que dans tous ceux où les rails seront resserrés, il ne s'engage jamais aucune voiture ni piétons, qui pourraient se trouver par-là exposés à de graves accidents.

A partir de ce point jusqu'à la rivière de Garon, sur une longueur de 13,172 m., 50, la pente des rails sera de 0 m., 0004; et de là jusqu'à Givors, à l'endroit où l'on tra-

verse le canal sur une longueur de 2295 m., elle sera de 0,000565 par mètre.

Dans la presque totalité de cette ligne, la chaussée sera placée assez près du Rhône pour former une barrière qui garantira cette rive des ravages qu'il exerce dans ses crues sur les terrains qui ne sont pas assez élevés pour être à l'abri de l'inondation: sa hauteur, depuis la rivière d'Iseron jusqu'à Pierre-Bénite, sera de 3 m., 68 au-dessus de l'étiage.

Un promontoire qui se trouve à Pierre-Bénite entraînant un développement de courbes d'un rayon trop petit, a nécessité de traverser deux propriétés closes de murs, au moyen d'une tranchée de 10 mètres; mais les propriétaires, convaincus des avantages de cette disposition, ont souscrit de bonne grace à la proposition de nous en faire l'abandon, à notre première requête. Le tracé, au sortir de Pierre-Bénite, rentre dans la plaine, partie taillé dans le roc qui borde le fleuve, et partie élevé sur des chaussées de trois mètres environ, en traversant des pâtureaux de peu de valeur, dont une partie appartenante aux communes a déja été mis gratuitement à la disposition de la Compagnie, et atteint le village de Vernaison, auquel il procurera un avantage incalculable, tant sous le rapport de la sûreté que sous celui de l'agrément; la chaussée, qui forme ceinture, devant être revêtue d'un péré qui mettra les habitants et les propriétés à l'abri des crues du Rhône et remplacera par une promenade agréable ses bords irréguliers. Le chemin de Vernaison à Grigny, formant une partie de la route de Givors

à Lyon, est bordé de maisons en plusieurs endroits et resserré par le Rhône et le coteau, occupe dans une partie de cet espace la seule place où il soit possible d'établir le rail, et nous a forcés à donner à la route existante une nouvelle direction : le plan de cette rectification accompagne le projet. Vous remarquerez, Monsieur le Directeur-Général, qu'il existait, il y a environ cent ans, un chemin dans le coteau, qui a été abandonné et remplacé par la route actuelle; il a été possible cependant, en beaucoup d'endroits, d'en reconnaître les traces; et nous l'avons employé toutes les fois que nous avons pû le faire sans adopter des pentes trop fortes. L'ancienne route, que nous proposons de remplacer, présente dans une de ses parties une pente de 0^{m}, 15 par mètre, tandis que, dans la nouvelle, la plus forte pente ne sera que de 0,08 par mètre. La largeur de 4 mètres nous a paru devoir suffire, puisque celle qu'elle est destinée à remplacer n'en avait que 3 dans plusieurs endroits et était sujette à être submergée et interrompue par le Rhône lors des crues un peu élevées. Nous sommes donc fondés à croire que le public gagnera à ce changement, et que nous trouverons appui auprès de vous pour que l'autorisation de l'exécuter nous soit promptement expédiée.

Le village de Grigny, où nous arrivons, nous présentait une si grande division de propriétés, que nous avons reculé devant un premier projet qui nous forçait d'attaquer, dans un espace de 1,500 mètres, 80 propriétés dont dix ou douze, par un hasard singulier, se trouvaient appartenir à des mineurs et nous forçaient à des lenteurs que la sagesse du légis-

la part de la Compagnie du canal, puisque l'état de la navigation ne sera changé en rien.

Le pont du Gier sera placé à peu de distance de celui du canal : il sera élevé de 4 m., 80 au-dessus du gravier actuel, et de 7 m., 94 au-dessus du niveau du Rhône, qui en est éloigné de 555 mètres. Sa largeur, quant à ce qui concerne le rail, sera la même que celle du pont de la rivière d'Oulins et de tous les ponts et pontceaux réservés exclusivement à cet usage. Mais la ville de Givors, dont la communication avec Lyon est fréquemment interrompue par le manque d'un pont sur le Gier qui puisse servir au passage des voitures, nous ayant manifesté le désir d'obtenir un passage à côté des rails, nous attendons sa décision pour vous proposer un élargissement. L'excédant de dépenses auxquelles donnera lieu ce projet sera fait par la commune, et les plans et devis vous en seront remis incessamment, si elle se décide à l'adopter.

La ligne que nous venons de parcourir, ainsi que celle qui la suit, se trouvera praticable presque au moment même de la terminaison des ouvrages d'art et de terrassements, notre intention étant d'opérer les mouvements de terrain au moyen de rails provisoires, qui seront remplacés par les rails définitifs aussitôt que l'usage des premiers aura assez affermi le terrain pour que l'on puisse le faire sans danger de le voir fléchir. Il deviendra dès-lors praticable pour les exploitations commerciales et agricoles, et pourra comme tel, et par des moyens appropriés à ce nouvel usage, desservir les lieux qu'il mettra en communication.

La légère pente de Lyon à Givors, que l'on peut regarder,

dans la pratique, comme un plan horizontal, finit au pont du Gier, et là commence, sur un espace de 1,292 mètres, une rampe de 0,0025 par mètre, et de là, jusqu'au pont de la ville, élevé de 80^{m}, 69 au-dessus du pont du canal à Givors, dans l'intérieur de Rive-de-Gier, sur une longueur de 13,613 mètres, une rampe de 0,00569.

Le rail, en débouchant à Givors, du pont de Gier, traverse des graviers d'une grande étendue qu'une Compagnie s'occupe à rendre à l'agriculture en établissant le long de la rivière une digue destinée à les garantir de ses crues, et les fertiliser par le dépôt du limon qu'elle charrie en grande abondance à ces époques. Cette Compagnie, en mettant à notre disposition la partie de ses terrains occupés par le rail, nous en a offert la moitié, si nous consentons à établir une gare servant de lieu d'embarquement sur ce point; mais plusieurs données essentielles nous manquant actuellement pour traiter cet objet, nous remettons à vous en entretenir au moment où nous aurons les renseignements nécessaires pour le faire avec connaissance de cause.

Le village de Saint-Romain, auquel nous arrivons, éloigné de 5,451 mètres du pont sur le Gier à Givors, se trouve élevé de 10^{m}, 04 au-dessus du Gier; à partir de là, le rail se rapproche de la rivière jusqu'à Rive-de-Gier. Ce défaut de parallélisme avec la pente de la rivière vient de la loi de diminution de pente des rivières, de leur embouchure à leur source, qui nécessite que les tracés sur des pentes régulières, formant corde à la courbe qui résulte de cette loi, s'en éloignent d'une certaine quantité avant de se réunir à elles.

Jusque-là nulle difficulté ne se présente à l'établissement du tracé ; il se trouve presque toujours sur le penchant du coteau, évitant les prairies qui bordent le Gier, où il aurait blessé beaucoup d'intérêts privés. Quelques ravins qui se présentent seront franchis au moyen de pontceaux et de levées de terre ; des mesures seront exactement prises, d'accord avec les propriétaires, pour ne pas interrompre les cours d'eaux ou autres passages, et une partie même de ces dispositions ont eu lieu, et sont réglées amiablement avec eux, tant a été grand l'empressement de favoriser le nouvel établissement.

Le village de Saint-Romain se trouve placé dans une des positions les plus agréables de la vallée, sur un promontoire contourné par la rivière et légèrement incliné ; les maisons les plus élevées sont à 10 mètres environ au-dessus du Gier : c'est la hauteur et la place à laquelle se trouve le rail, qui, par cette disposition, froisse le moins possible les intérêts particuliers ; des bâtiments de peu de valeur dépendant d'une maison rurale, auxquels il faut ajouter une petite partie du jardin du presbytère, étant les seules parties bâties ou closes qui doivent être occupées par les rails.

Ici tous les habitants, sans exception, ont donné leur libre consentement à nos dispositions : la réception la plus bienveillante nous a été faite de la part du maire et du respectable curé. Ces messieurs, en faisant connaître à leurs administrés nos intentions pacifiques et amicales, ont préparé les esprits aux arrangements faciles et justes qu'ils savaient être dans nos vues de leur proposer.

Au-delà de Saint-Romain, et sur un espace de 4 à 5,000 mètres, le Gier est très resserré par la vallée : là se trouve une grande masse de grès schisteux contournés, qui, coupée avec peine par le torrent, se présente plusieurs fois, perpendiculairement à son cours, à une hauteur de plus de 20 mètres.

L'impossibilité de se développer avec des courbes d'un assez grand rayon dans deux des points les plus difficiles, nous a forcés de percer le rocher sur une longueur de 250 mètres, et de jeter à la suite deux ponts sur la rivière du Gier. Le tracé, par ce moyen, présente dans cette gorge étroite un développement qui ne se ressent en aucune manière de la difficulté qu'il semblait qu'elle devait y apporter. La dépense, qui seule eût pu nous détourner de choisir ce parti, nous a semblé n'être pas assez considérable pour nous décider à laisser subsister l'entrave qu'aurait mise au mouvement des transports l'emploi de courbes d'un rayon de 100 mètres au plus sur lesquelles on aurait été forcé de se développer.

De là jusqu'à Rive-de-Gier le projet ne présente aucune difficulté : le rail se rapproche insensiblement du Gier jusqu'à son entrée dans la ville, qu'il traversera en entier sur un mur de quai établi dans le lit de la rivière et adossé aux maisons qui bordent la rive droite. Sa hauteur, au pont de la ville, sera la même que celle du pavé, et le croisement s'effectuera de niveau avec la rue à la tête du pont, de la même manière qu'au débouché du pont de la Mulatière; le rail, dans cette partie, vu la sujétion, sera établi sur une chaussée de 4 mètres 50 centimètres de largeur.

Vous remarquerez, M. le Directeur-Général, que ce rétrécissement au lit du Gier ne peut avoir aucune espèce d'inconvénient; le mur de quai, en rectifiant son lit, lui laisse encore dans les parties les plus resserrées une largeur de 21 mètres environ, bien supérieure à celle qu'il a actuellement dans plusieurs endroits. Le pont des Verchères, à l'entrée de la ville, quoique placé très-obliquement au courant, n'a que trois arches de 8 mètres chaque; et si l'on a donné 1 mètre de plus à chacune de celles du pont de la ville, on a sans doute moins consulté le besoin que les convenances locales. On remarque encore à quelque distance de là une partie de son lit où il se trouve resserré par un rocher dans un espace de 19 mètres. Des clôtures en murs assez légères qui sont en face, et destinées à servir d'entrepôts pour les houilles, annoncent cependant que le torrent, dans ses plus grands débordements, trouve dans cet espace tout le débouché dont il a besoin pour ne pas nuire à ces propriétés.

Nous avons préféré ce moyen à celui d'un percement de 1,000 à 1,200 mètres, à l'aide duquel on eût pu faire pénétrer le rail à 30 mètres au-dessous d'une partie de la ville même; la dépense en eût été probablement au-dessous de celle du projet adopté, et nous pourrions y revenir si vous pensiez qu'il y eût quelque inconvénient à s'établir dans le lit de la rivière; mais nous avons cru devoir sacrifier quelque chose aux convenances d'une ville qui se trouvera, par cette disposition, jouir d'une communication que l'état des rues actuelles rendra aussi utile qu'agréable. Aucune propriété d'ailleurs ne se trouve gravement attaquée: une seule maison

taient à un motif de mécontentement déja trop connu un nouveau sujet de plaintes contre l'établissement projeté.

Ces obstacles moraux ont été cependant très restreints, et ont presque toujours disparu devant la considération, généralement sentie, de l'augmentation de valeur que devait procurer le chemin de fer aux propriétés dont il se rapproche assez pour qu'elles soient employées en établissements industriels.

Une seule propriété d'une grande valeur se trouvait dans la direction du rail : la balance de la dépense eût été en faveur du projet qui eût divisé le clos, du jardin et de la maison d'habitation; mais, décidés à montrer aux propriétaires que, lorsque notre limite de dépense nous le permettait, nous préférions faire des dépenses en travaux d'art que de les déranger de leurs habitudes, nous avons placé le rail dans la partie inférieure de son clos, sur une chaussée de 10 mètres de haut, et acquis de cette manière, nous espérons, un titre à sa bienveillance en faveur de l'établissement projeté.

Un second propriétaire, qui voyait avec peine des prairies d'un grand rapport coupées sur une étendue considérable, a conçu subitement que ses revenus seraient plus solidement établis sur le chemin de fer, et a accepté avec empressement l'offre qui lui a été faite d'être indemnisé en actions.

C'est à ce point que sera traversée pour la seconde fois la route de Lyon à St-Étienne, sur un pont élevé de 5 ^{m}, 93 au-dessus de son niveau. L'ouverture de la travée de ce pont sera de 8 mètres; c'est la largeur entre les trottoirs du pont des Verchères à Rive-de-Gier.

De là jusqu'à St-Chamond nous n'avons trouvé qu'un seul obstacle physique qui soit digne d'être mentionné : il consiste dans le remblai d'une vallée et une tranchée dans la croupe d'un coteau, distants l'un de l'autre d'une longueur verticale d'environ 25 mètres; mais nous avons encore pensé devoir faire ce sacrifice, à la rectification d'une suite de courbes vicieuses qui, en gênant le service public, eussent pu en même temps nous assujettir à des réparations et un entretien onéreux.

Nous voici arrivés sur un plateau dominant la ville de St-Chamond et élevé de 25 mètres environ au-dessus du niveau du Gier. Une double combinaison nous a déterminés à choisir cet emplacement pour le rail : la première a eu pour but de régulariser la pente de Rive-de-Gier au pont de l'Ane, et la seconde, d'éviter d'entrer dans l'intérieur de la ville, où des froissements d'intérêts particuliers nous eussent entraînés à des indemnités considérables.

Nous eussions aussi désiré pouvoir nous tenir à une distance plus considérable de la ville, pour donner aux routes, rues et chemins y aboutissants, la facilité d'y arriver avec le moins de pente possible, et laisser ùn intervalle entre la route et le chemin de fer, qui eût pu servir à créer les usines et autres établissements industriels qui procurent de si grandes richesses à tout ce vallon; mais nous avons été arrêtés par la dépense d'un percement de 200 mètres dans un roc très-dur que ce projet eût nécessité, et nous avons préféré tourner la croupe du coteau en nous rapprochant de St-Chamond.

Il est inutile de fatiguer plus long-temps votre attention, M. le Directeur-Général, par des détails d'exécution qui ne présentent jusqu'aux établissements de Terre-Noire et sur un espace de 8,193 mètres aucun intérêt ni difficulté.

Nous voici parvenus en face de la montagne du bois d'Avaise, qui sépare les versants des deux mers et dont le col le plus bas est encore élevé de 50 mètres au-dessus du point où nous nous trouvons. Nous n'avions pour franchir cet obstacle que deux moyens : l'emploi des machines stationnaires, ou le percement de la montagne sur un espace de 1,500 mètres. La difficulté du service, la lenteur et le danger que présente le premier moyen, nous l'a promptement fait abandonner. Un calcul exact de la dépense du second nous a démontré qu'aidés de nouveaux moyens d'exécution que nous comptons appliquer à ce grand travail, il était possible de l'exécuter sans entrer dans des dépenses au-dessus de nos moyens, et compléter ainsi sur la ligne entière le système adopté jusque là.

La pente du rail ne changera pas dans l'intérieur de la montagne ; la voûte sera assez élevée pour le passage des machines locomotives surmontées de leurs cheminées ; le percement sera en ligne droite, en sorte que la circulation, au lieu de se ressentir de la difficulté qui paraissait inhérente à ce passage, sera plus libre et plus aisée que partout ailleurs. Nous arrivons ainsi au pont de l'Ane ; c'est à ce point que se fait la jonction des deux chemins de fer qui réunissent le Rhône à la Loire. Nous eussions pu regarder là notre tâche comme remplie, puisque nous étions dès-lors en communi-

cation avec un chemin de fer qui, ayant déja rempli les conditions exigées par le cahier des charges, pouvait faire le service de Saint-Étienne, les voies des deux chemins étant de même largeur et pouvant donner réciproquement passage; mais, jaloux de donner à l'établissement dont nous nous sommes chargés tout le développement nécessaire à la plus grande facilité du service qu'il est destiné à faire, nous avons cru devoir vous proposer de le prolonger jusqu'à la Monta, l'un des nouveaux quartiers qui sont, à Saint-Étienne, la suite de l'incalculable développement de son commerce, de son industrie et de son heureuse position. Là des terrains, déja acquis à un prix modéré, offriront à la Compagnie le moyen d'établir les magasins et entrepôts destinés à recevoir les produits du sol et de l'industrie qui lui seront amenés de toute la France par ces nouveaux fleuves navigables jusqu'à leur source; et un léger cours d'eau servira à alimenter, à leur départ, les machines locomotives, condition essentielle et de rigueur pour toutes les machines mues par la vapeur.

Ce filet d'eau, qui coule dans la gorge de la montagne du bois d'Avaise, sert à l'irrigation de quelques prairies de peu d'étendue. Il ne sera détourné de son cours que l'espace de 2 à 300 mètres, en sorte qu'on peut regarder comme très-léger le préjudice qu'il causera aux particuliers dont il arrose les propriétés.

Le développement total des rails, depuis le pont de la Mulatière jusqu'à la Monta, sera de 55,156 mètres, sauf les rectifications jugées utiles soit par votre Conseil, soit pendant les travaux avec votre approbation. La différence de

niveau, de ce point à Givors, sur un espace de 37,279^{m}, 00, sera de 375,348.

Les travaux d'art se composent de 112 ponts ou pontceaux, savoir: Le pont sur la Saône, à la Mulatière; ceux d'Oulins, du Garon, et quatre sur le Gier; un sur le ruisseau de Couson, un sur celui d'Égarande, un sur la Dorlay, un sur le canal de Givors; vingt-quatre arceaux pour la communication des chemins ou propriétés interceptés; un sur la grande route; quatre pontceaux de 4 mètres, quatre de 3 mètres, dix de 2 mètres, trente de 1 mètre, et vingt-huit de 0^{m}, 50; un péré à la sortie du pont de la Mulatière, de 500 mètres; une ceinture autour du village de Grigny, de 600 mètres; un percement entre Givors et Rive-de-Gier, de 250 mètres; un mur de quai ou un souterrain pour le passage de Rive-de-Gier, de 12 à 1,500 mètres; enfin, le percement de la montagne du bois d'Avaise, en face de Saint-Étienne, de 1,500 mètres.

Les ouvrages de terrassement consisteront en 100,000 mètres cubes de déblais en terre, 500,000 mètres cubes en roches, et 900,000 mètres cubes de remblai.

Le service sera fait par des machines locomotives dans toute la longueur du chemin de Lyon à Givors: ces machines, de la force de dix chevaux, représentant chacune 300 dynamies d'un mètre cube d'eau, élevées à un mètre, pourront entraîner, comme l'expérience l'a indiqué en Angleterre, sur un terrain horizontal, 20 vagons du poids de 1,000 kil., chargés chacun de 2,000 kil. ou 70 tonnes environ. La pente étant assez légère pour être regardée comme un plan hori-

zontal, la différence de vitesse en montant et en descendant sera assez petite pour qu'on puisse ne pas en tenir compte. Celle de Givors à Rive-de-Gier étant, comme nous l'avons vu, de 0,00569, se trouve très-près de la limite à laquelle il deviendrait impossible de remonter par le seul frottement des roues de la machine locomotive; il en résultera dans la marche des chariots un retardement sensible de vitesse, dont l'on voit que l'on peut facilement se rendre compte, puisqu'il n'est question que d'ajouter à la force déja connue, pour vaincre le frottement sur un plan horizontal, celle nécessaire pour soulever une masse dont on connaît le poids sur un plan incliné d'une quantité connue. La théorie indique * et l'expérience confirme que, dans le cas où nous sommes ici, la vitesse des chariots sera diminuée de 0,94, ou que l'on obtiendra la même vitesse en réduisant le convoi

---

* Soit v l'unité de vitesse, lorsque le nombre de chariots restant le même, une portion de la force est employée à soulever la masse sur une pente $\frac{1}{a}$;

Nommant x le nombre de chevaux employés à vaincre le frottement : on sait que la machine de dix chevaux peut entraîner sur un plan horizontal 70 tonnes, avec une vitesse de 2 mètres par seconde; par conséquent la force d'un cheval sera $= \frac{70}{10} \times 2 = 14$, et x chevaux devant entraîner 70 tonnes avec la vitesse v, on aura

$$(1) \qquad 14\,x = 70\,v.$$

$10 - x$ sera le nombre de chevaux employés à soulever la masse sur la pente $\frac{1}{a}$; et comme généralement, en mécanique, on considère la force d'un cheval comme équivalente à un poids de 90 kil., avec une vitesse d'un mètre par seconde, ou 0,09 tonnes; ce poids devant être entraîné sur une pente $\frac{1}{a}$, la force du cheval sera réduite à $0{,}09 \times \frac{1}{a}$, et par suite

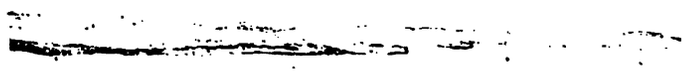
de plus une véritable élévation de la masse entière, que l'on peut exprimer par un effort déterminé : si la pente était, par exemple, d'un neuvième, les 70 tonnes seraient élevées d'un mètre par chaque distance de 9 mètres qu'elles auraient parcourue; d'où il suit que le poids de la machine locomotive, égal à 7 tonnes, correspondrait à un poids de 800 kil. environ élevé verticalement; or, cet effort représente à peu près celui de neuf chevaux de machine à feu, et comme il faudrait la force du dixième que possède la machine, pour vaincre le frottement, il suit que sa force entière serait employée à se transporter elle-même. La machine locomotive entraînant le convoi entier avec une légère vitesse, n'exercerait pas un frottement suffisant sur les rails pour vaincre l'effort total, et les roues glisseraient bien avant d'entraîner le convoi entier.

Nous nous proposons, pour prévenir cet effet, d'employer un système de halage analogue à celui de la remorque à points fixes par la vapeur; des cables, disposés le long du rail et maintenus par des guides dans les courbes, seront établis dans le long de la partie rapide et s'enveloppperont, sur une longueur de 200 à 500 mètres, sur des tambours fixés sur la machine locomotive et mus par la puissance qu'elle développe. Ce procédé, qui a déjà été proposé en Angleterre, présentera de grands avantages sur les machines stationnaires: la grande vitesse que l'on serait obligé de donner aux convois dans ces rapides, pour regagner le temps perdu par la manœuvre des cables, exposerait tôt ou tard à des accidents dont les conséquences font frémir. Plusieurs d'entre nous, en parcourant ainsi un rapide sur le

rail-way de Darlington, avec une vitesse de 7 ou 8 mètres par seconde, ont éprouvé un sentiment d'effroi que la connaissance qu'ils avaient de la précision des dispositions prises pour prévenir les accidents n'a pu dissiper pendant toute la durée de cette promenade d'un genre si nouveau pour eux.

Une autre considération digne de fixer notre attention, est la rapidité avec laquelle se perfectionnent les machines à vapeur : cette tendance a deux buts principaux, l'économie de la houille et la diminution du poids des machines. A mesure que l'une et l'autre s'obtiendront, il deviendra de plus en plus avantageux de supprimer les machines fixes, puisque le transport du poids du moteur est la seule raison qui détermine à en adopter l'emploi.

Nous avons donc dû considérer dans notre détermination, non-seulement l'état actuel de la science et de l'industrie, mais encore celui de perfection où elles tendent, pour nous préserver de la réprobation qui accompagne malheureusement trop souvent les établissements qui s'élèvent dans un moment où les arts qui leur servent d'appui se perfectionnent eux-mêmes avec rapidité.

Ici finit le détail de nos travaux projetés. Nous espérons, M. le Directeur-Général, que vous apprécierez et l'activité que nous avons mise à vous en offrir le tableau et l'esprit qui a présidé à la rédaction, et que vous daignerez aussi, en nous aidant de vos lumières jointes à celles de votre conseil, associer votre nom à celui d'une entreprise aussi grande qu'utile et dont un des principaux mérites aura été dans la célérité de l'exécution.

SEGUIN FRÈRES, Ed^d BIOT ET C^ie.